

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-291812

(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl.

H01L 23/48

G11B 7/125

G11B 7/22

H01S 5/022

(21)Application number : 2000-108591

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 10.04.2000

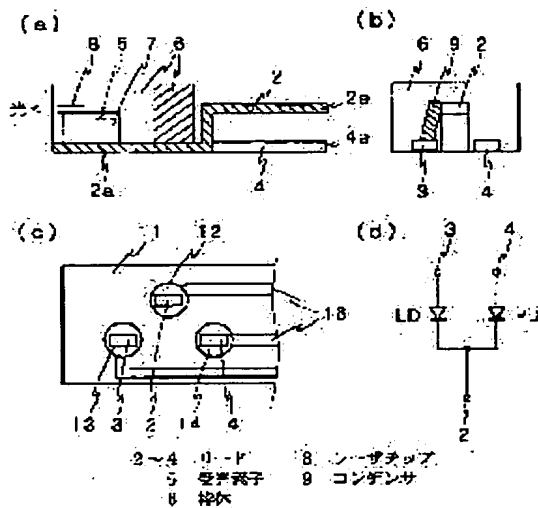
(72)Inventor : NAKADA NAOTARO

(54) MOLDED SEMICONDUCTOR LASER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a molded semiconductor laser wherein the top and bottom can be easily discriminated when a molded semiconductor laser in which leads are exposed from the bottom surface is built in a cylindrical holder, and assembling is enabled without troublesome work such as recognition of direction in imperfect assembling or an assembling step.

SOLUTION: A submount 7 in which a laser chip 8 and a photodetector 5 for monitoring are arranged is bonded to a die pad 2a of a first lead 2. Electrodes of the laser chip 8 and the photodetector 5 are connected electrically with second leads 3 and 4, respectively, by using wires which are not shown in figure. One end portion in the first and second leads 2-4 is held collectively with a frame body 6 of resin. The first and second leads 2-4 are stretched from the frame body 6 in such a manner that arrangement of the other end portions of the plural leads which are led out from the frame body 6 and stretched becomes asymmetric with respect to the center point.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
H 0 1 L 23/48		H 0 1 L 23/48	P 5 D 1 1 9
G 1 1 B 7/125		G 1 1 B 7/125	Y 5 F 0 7 3
7/22		7/22	A
H 0 1 S 5/022		H 0 1 S 5/022	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-108591(P2000-108591)

(22) 出願日 平成12年4月10日(2000. 4. 10)

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 中田 直太郎

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 100098464

弁理士 河村 洵

Fターム(参考) 5D119 AA38 FA05 FA33 NA04

5F073 AB21 AB25 CA05 CA13 FA02

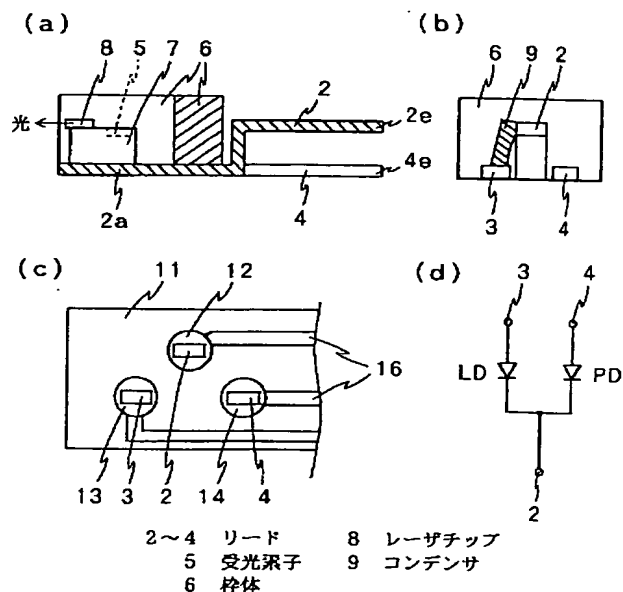
FA13 FA28 FA29

(54) 【発明の名称】 モールド型半導体レーザ

(57) 【要約】

【課題】 底面からリードが露出するモールド型半導体レーザを円筒状ホルダに組み込んでも、その上下を容易に識別でき、組立不良や組立段階で、向きの確認などの煩わしい作業をすることなく組み立てることができるモールド型半導体レーザを提供する。

【解決手段】 第1リード2の一端部のダイパッド部2aにレーザチップ8およびモニタ用の受光素子5とが設けられたサブマウント7がボンディングされている。そして、レーザチップ8および受光素子5の電極が図示しないワイヤにより、第2のリード3、4と電気的にそれぞれ接続され、第1および第2のリード2～4の一端部側が樹脂製枠体6により一体に保持されている。この枠体6から導出されて延在する複数のリード他端部の配置がその中心点に関して非対称になるように、第1および第2のリード2～4が枠体6から延在している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端部にダイパッド部が形成された第1のリードと、該ダイパッド部にボンディングされるレーザチップと、該レーザチップの電極と電気的に接続される第2のリードと、前記第1および第2のリードを少なくとも含む複数のリードの一端部側を一体に保持する樹脂製枠体とからなり、該枠体から露出して延在する前記複数のリード他端部の該リードと垂直面での配置がその中心点に関して非対称になるように、前記複数のリードが前記枠体から延在されてなるモールド型半導体レーザ。

【請求項2】 前記複数のリードのうち、少なくとも1本が他のリードの列と段差を有するように、前記枠体内または前記枠体から出たところでフォーミングされることにより、前記複数のリード他端部の配置が非対称に形成されてなる請求項1記載の半導体レーザ。

【請求項3】 前記複数のリードのうち、少なくとも1本の断面形状が他のリードの断面形状と異なる形状に形成されることにより、前記複数のリード他端部の配置が非対称に形成されてなる請求項1または2記載の半導体レーザ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CD（コンパクトディスク）、DVD（デジタルビデオディスク）、LBP（レーザビームプリンタ）、DVD-ROMなどのピックアップ用光源に用いるのにとくに適した、半導体レーザに関する。さらに詳しくは、リードフレームにレーザチップがダイボンディングされ、その周囲を樹脂成形による枠体により保護する構造のモールド型半導体レーザに関する。

【0002】

【従来の技術】 モールド型半導体レーザは、たとえば特許第2951077号に示され、図5に示されるような構造になっており、リードフレーム1から各リードが切り離されて静電気防止トレイに入れられ、組立工程に搬入される。図5において、リードフレーム1として一体に形成された3本のリード2、3、4の内、共通リード2の先端のダイパッド部2aにレーザ（LD）チップ8がボンディングされたサブマウント7が搭載されている。そして、そのLDチップ8およびモニタ用受光素子5が図示しないワイヤにより、他のリード3、4とワイヤボンディングされている。そして、図5に示されるように、合成樹脂により、たとえばトランスファモールドされ、枠体6が周囲に形成されることにより、各リード2、3、4と一体化され、リードフレーム1から分離されても、各リード2～4は固定されている。

【0003】 この半導体レーザは、ピックアップ装置として用いられる場合には、コリメータレンズまたは有限系対物レンズの光軸に取り付けられる。とくに、回折格

子を用いたピックアップの場合、回折格子およびレンズ系との同軸、芯出しを容易にするため、図6（a）に示されるように、円筒状のホルダ21が一般に用いられ、その円筒状のホルダ21に回折格子22が固定されると共に、円筒状ホルダ21の一端部からモールド型半導体レーザ10が挿入される。この円筒状ホルダ21に組み込まれた半導体レーザ10の各リードが、たとえば図示しないフレキシブル基板のスルーホールに挿入されてハンダ付けされ、前述のレンズ系と軸合せされる。なお、回折格子22は、上下が反転してもよいが、横向きになると回折格子22の向きが変り使用できないため、横向きにならないようにひし形形状に形成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように、モールド型半導体レーザは、合成樹脂製の枠体により、複数のリードが一体化されると共に、LDチップ部分が保護されており、その上面は図5に示されるように、カバーされていないかたたり、発光面を除いて上面側も樹脂によりモールドされる場合もあるが、半導体レーザのままなら上下の区別は容易である。

【0005】 しかし、前述のように、円筒状のホルダに挿入されると、半導体レーザの見える部分は、図6（b）に示されるように、長方形の底部から等間隔でリードが出ているだけで、上下の区別ができなくなる。前述のように、回折格子は上下の区別はなく、反転しても構わないが、半導体レーザの上下が反転すると、レーザビームの射出位置が変わると共に、リード3、4の位置が反転し、LDチップのリードとモニタ用受光素子のリードとが逆になり、適正な電源を接続することができなくなり、組立工程の途中で、上下反転不良品が発生しやすいという問題がある。一方、半導体レーザは、たとえば図6（b）に表れる底面の大きさは、4mm×1.5mm程度であり、マーキングするスペースもない。また円筒状のホルダにマーキングすると、半導体レーザを組み立てる際に、一々上下の向きを気にしながら組み立て、さらにフレキシブル基板などに組み立てる際に円筒状ホルダの上下を確認しなければならず、組立作業の効率が低下する。

【0006】 本発明はこのような問題を解決し、底面からリードが導出されるモールド型半導体レーザを円筒状ホルダに組み込んでも、その上下を容易に識別でき、組立不良や組立段階で、向きの確認などの煩わしい作業をすることなく組み立てることができるモールド型半導体レーザを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明によるモールド型半導体レーザは、一端部にダイパッド部が形成された第1のリードと、該ダイパッド部にボンディングされるレーザチップと、該レーザチップの電極と電気的に接続される第2のリードと、前記第1および第2のリードを少

なくとも含む複数のリードの一端部側を一体に保持する樹脂製枠体とからなり、該枠体から露出して延在する前記複数のリード他端部の該リードと垂直面での配置がその中心点に関して非対称になるように、前記複数のリードが前記枠体から延在されている。

【0008】ここに中心点に関してとは、上下を反転する場合の回転中心を意味し、非対称とは、上下を反転した場合に同じリードの配置にならないことを意味する。

【0009】この構造にすることにより、半導体レーザのリードと接続するフレキシブル基板などのスルーホールを正常な向きのリードの位置と合うように形成しておけば、半導体レーザの向きが逆転すると、フレキシブル基板のスルーホールに挿入されず、向きが逆であることがすぐに分る。その結果、組立工程が簡単になると共に、レーザチップのリード端子と受光素子のリード端子とを逆に接続することはなくなり、部品を破損することもなくなる。

【0010】前記複数のリードのうち、少なくとも1本が他のリードの列と段差を有するように、前記枠体内または前記枠体から出たところでフォーミングされることにより、前記複数のリード他端部の配置が非対称に形成されてもよいし、前記複数のリードのうち、少なくとも1本の断面形状が他のリードの断面形状と異なる形状に形成されることにより、前記複数のリード他端部の配置が非対称に形成されてもよい。

【0011】

【発明の実施の形態】つぎに、図面を参照しながら本発明のモールド型半導体レーザについて説明をする。本発明によるモールド型半導体レーザは、図1にその一実施形態の説明図が示されるように、一端部にダイパッド部2aが形成された第1のリード（共通リード）2のダイパッド部2aにレーザチップ8およびモニタ用の受光素子5とが設けられたサブマウント7がボンディングされている。そして、レーザチップ8および受光素子5の電極が図示しない金線などのワイヤにより、第2のリード3、4と電氣的にそれぞれ接続され、第1のリード2および第2のリード3、4の一端部側が樹脂製枠体6により一体に保持されている。本発明では、枠体6から導出されて延在する複数のリード他端部の、リード2～4と垂直面での配置がその中心点に関して非対称になるように、第1のリード2および第2のリード3、4が枠体6から延在している。

【0012】第1のリード2および第2のリード3、4は、前述の図5に示されるように、組立段階では、その一端部がサイドレールにより連結されたリードフレームの状態に形成されており、1枚のリードフレームに半導体レーザが数十個分のリードの組が形成されている。しかし、製品の状態では、図1(a)および(b)に断面および底面の説明図が示されるように、各リードが一行に並ぶのではなく、図1に示される例では、第1のリー

ド2が枠体6から出たところで、折り曲げられて段差が設けられている。そのため、各リード2～4の端部は一行ではなく、中心点に関して非対称になっている。サブマウント7をボンディングするダイパッド部2aと他のリード3、4の先端部とは、必ずしも同一面にある必要はないが、他端部側端部2e、4eに段差が設けられておればよい。

【0013】図1に示される例では、樹脂製枠体6から出た部分で第1のリード2がフォーミングされているが、図2に示されるように、フォーミング部が樹脂製枠体6内に入るように形成されてもよい。この場合、リードフレームの状態では、各リード2～4の他端部は、前述のようにサイドレールに連結されているため、サイドレールの付け根部分で段差を有するフォーミングをし、その段差を有する状態で各リードの切断を行うことにより形成することができる。

【0014】レーザチップ8は、従来と同様のたとえばAlGaAs系またはInGaAlP系化合物半導体のダブルヘテロ構造からなり、シリコンサブマウント7などにマウントされ、そのシリコンサブマウント7が共通リードのダイパッド部2aにボンディングされている。サブマウント7には、レーザチップ8の出力を自動的にコントロールすることができるよう、モニターするための受光素子5が形成されており、それぞれの一方の電極は第1（共通）のリード2に導電性のボンディング剤などにより電氣的に接続され、他方の電極は、図示しない金線などのワイヤにより第2のリード3、4とそれぞれ電氣的に接続されている。

【0015】図1に示される例では、図1(d)に端子接続図が示されるように、レーザチップLDと受光素子PDとが1個ずつ接続された構造で、1本の第1リード2および2本の第2リード3、4の3本のリードで構成され、そのうちの1本である第1のリード2がフォーミングされることにより、前述の段差が設けられている。しかし、図3(d)に示されるように、レーザチップLD1、LD2が2個、受光素子PDが1個設けられる構造のものもある。この場合は、リードが全部で4本になる。また、レーザチップLDと受光素子PDとが1個ずつの場合でも、図3(c)に端子接続図が示されるように、第1のリードにレーザチップと受光素子との両方が接続されないで、それぞれ別々にリードが設けられる場合もあり、この場合も4本のリードとなる。このようなリードが4本の場合でも、たとえば図3(a)に示されるように、そのうちの1本または2本が中心点に関して非対称になるようにフォーミングされればよい。

【0016】図1に示される例では、第1のリード2とレーザチップ8にワイヤボンディングされる第2のリード3との間に、チップ型積層セラミックコンデンサ9が、リードなどを介さないでハンダ付けなどにより直接接続されている。これは、静電気などのサージがリード

を介して印加されても、レーザチップが破壊されないように保護するためのものである。そのため、サージがレーザチップに達する前にこのコンデンサ9を介して放電する必要があり、レーザチップ8からできるだけ遠く、かつ、サージが印加し得るレーザチップ8に一番近い場所のリード間に、インダクタンスが生じないようにリードを介さないで設けられることが好ましい。この点から、枠体6から導出されるリード間に直付けすることが好ましく、本発明によりリード2、3間に段差が設けられることにより、リード2、3の間隔が大きくなり、コンデンサ9をリード2、3間に直付けすることができる。なお、この積層セラミックコンデンサ9は、0.5 μ F以上のものが、静電気などのサージを効果的に放電することができ、レーザチップを保護するのに好ましい。

【0017】本発明によるモールド型半導体レーザは、樹脂製の枠体6から導出されるリードの端部が、中心点に関して非対称になるようにフォーミングされているため、たとえば前述の円筒状のホルダに挿入された状態で、外部に露出する部分は半導体レーザの底部とリードだけである場合でも、そのリードの配置が上下反転すると異なるため、一目でその向きを認識することができる。さらに、その半導体レーザをマウントするフレキシブル基板の、半導体レーザのマウント部が図1(c)に示されるように、半導体レーザのリード端部の配置に合せたスルーホール12~14をフレキシブル基板11に形成しておくことにより、向きが逆であればフレキシブル基板11のスルーホール12~14に半導体レーザのリード2~4を挿入することができず、間違いなく正しい向きで挿入することができる。なお、図1(c)で16はフレキシブル基板11に設けられた配線を示している。

【0018】また、前述のように、第1のリード2とレーザチップ用第2のリード3とのいずれかに段差が設けられて、非対称に形成されることにより、非常に小形の半導体レーザでも、比較的そのリード間隔が広くなり、たとえば静電気などを放電させる静電破壊防止用コンデンサを、枠体から露出した部分のレーザチップのリード間に接続することができる。すなわち、たとえば枠体より内側のレーザチップに近いところに静電破壊防止用のコンデンサを接続しても、レーザチップとコンデンサまでのインダクタンスの差があまりないと、コンデンサにより静電気を放電する前にレーザチップにも静電気が印加されてレーザチップを破壊してしまい、レーザチップ側にインダクタンス素子を直列に接続しないと効果がない。

【0019】一方、レーザチップからできるだけ遠いところで必ず静電気が通過する部分にコンデンサが接続されれば、コンデンサの位置からレーザチップの位置までのインダクタンスにより静電気が進む前にコンデンサにより放電することができ、レーザチップを保護すること

ができる。この種の半導体レーザの静電気による破壊は、たとえばフレキシブル基板などに半導体レーザを搭載する際に、フレキシブル基板などに帯電した静電気がリード端部から印加される場合が殆どで、リード端部で静電気を放電させれば、レーザチップの静電破壊防止の効果が得られる。前述の構造の半導体レーザでは、リード端部からレーザチップまでは、細いリードやワイヤボンディングを経ているため、静電気の進行に時間遅れが生じる。したがって、リード端部にコンデンサが接続されることにより、静電気がレーザチップに達する前にコンデンサにより放電し、レーザチップがコンデンサから保護される。

【0020】このコンデンサはインダクタンスが生じないようにハンダなどの導電剤によりリードに直付けされることが好ましいが、従来ではリードの間隔が狭く、インダクタンスを生じさせないで静電破壊防止用コンデンサを接続することができなかった。しかし、前述のリードに段差を設けることにより、リード間隔が広がり、レーザチップのリード間に静電破壊防止用コンデンサを直付けすることができ、静電破壊防止にも大きく寄与することができる。

【0021】前述の例では、リードが全部で3本の例であったが、前述の図3に示されるように、レーザチップが2個入れられて第2のリード3a、3bにそれぞれ接続されたり、第1のリード2が共通リードとして用いられなくて、別々に設けられることにより、4本またはそれ以上になることもあるが、この場合でも、どれか1本または2本のリードをフォーミングにより非対称になるように形成することができる。この場合でも、フレキシブル基板11のスルーホール12、13a、13b、14の位置を半導体レーザのリードの位置に合せて形成しておくことにより、向きの異なるものは自動的に組み立てられなくすることができる。

【0022】以上のように、リードに段差が形成されることにより中心に関して、非対称にされれば、静電破壊防止用コンデンサを接続することもできる。しかし、円筒状ホルダ内に回折格子と共に挿入された状態で、上下の区別をすることができないという問題を解決するには、リードに段差を設けなくても、リードの端部が中心に関し非対称になればよい。このような例として、たとえば図4に、図1(b)と同様な半導体レーザの底面図が示されるように、リード3の幅を他のリード2、4の幅より広くして、それに対応するフレキシブル基板などのスルーホールの孔の大きさを変えることによっても、半導体レーザが逆向きになるとリードがスルーホールに挿入されず、上下逆向きでフレキシブル基板に取り付けられるという不具合を防止する同様の効果が得られる。なお、リードの幅を変えることには限定されず、断面形状が異なるように形成され、それに合せてフレキシブル基板のスルーホールなどが形成されてもよい。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光ピックアップ装置に使用されるようなモールド型半導体レーザを円筒状のホルダ内に回折格子と共に挿入した状態でも、フレキシブル基板などに搭載する場合に逆向きになると搭載することができなくなり、誤って接続することができなくなり、組立時に余計な神経を使わなくてもよくなり、歩留りの向上および工数削減によりコストダウンを達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるモールド型半導体レーザの一実施形態を示す説明図である。

【図2】図1の変形例を示す断面説明図である。

【図3】リードが4本の場合における本発明の説明図で

ある。

【図4】本発明によるモールド型半導体レーザの他の実施形態を示す説明図である。

【図5】従来のモールド型半導体レーザの構造例を示す説明図である。

【図6】従来のモールド型半導体レーザをホルダに挿入する状態の説明図である。

【符号の説明】

2～4 リード

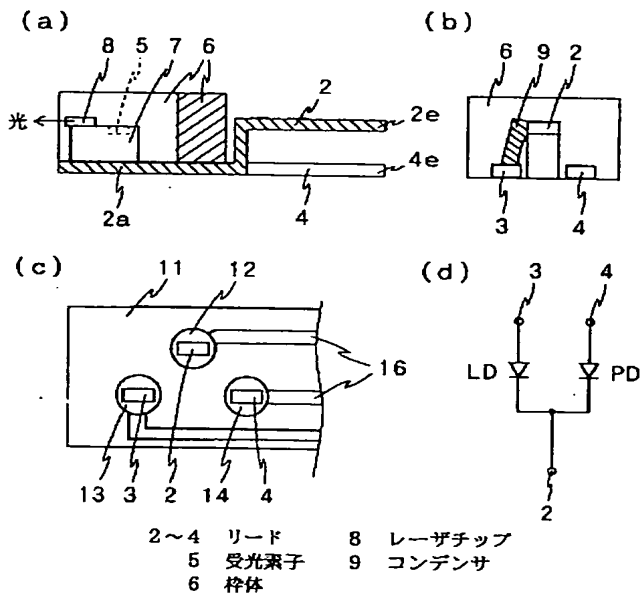
10 受光素子

6 枠体

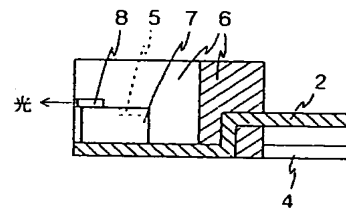
8 レーザチップ

9 コンデンサ

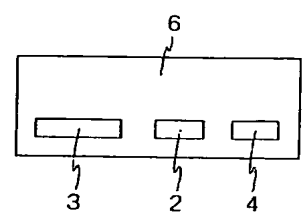
【図1】



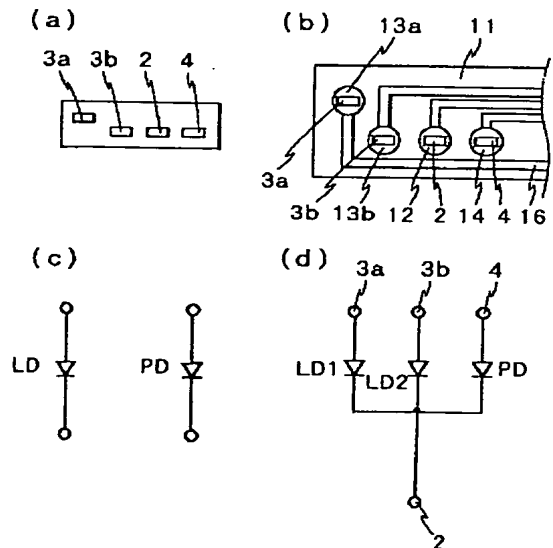
【図2】



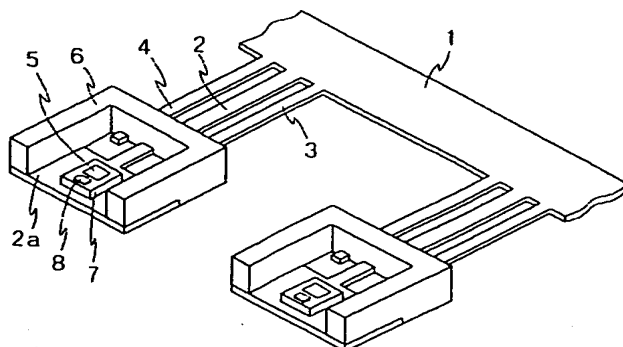
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

